Studien

über die

NORDDEUTSCHE HEIDE.

Versuch einer Formationsgliederung.

I. Teil.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

von

der philosophischen Fakultät

der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

genehmigt

und

nebst den beigefügten Thesen

öffentlich zu verteidigen

am 10. Juni 1895

von

Paul Graebner

aus Westfalen.

Opponenten:

Herr Dr. phil. Richard Kolkwitz.
Herr Dr. phil. Eduard Jahn.
Herr Dr. phil. Johannes Buchwald.

Leipzig

Wilhelm Engelmann

1895.

Separatabdruck aus »ENGLER's Botan. Jahrbücher« XX. Band.

Seiner treuen Mutter

als kleines Zeichen

der Liebe und Dankbarkeit gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535707_0053

Einleitung.

Während früher die floristische Forschung vorzugsweise darauf ausging, die Pflanzenformen eines Landes möglichst vollständig zu ermitteln, hat man in den letzten Jahrzehnten angefangen, sich mehr mit den jedem Landstrich eigentümlichen Pflanzengemeinschaften, mit den durch die Verschiedenartigkeit und oft sehr charakteristische Zusammensetzung ihrer Flora gekennzeichneten Formationen zu beschäftigen. Namentlich die skandinavischen Botaniker und unter den österreichischen A. Kerner haben vorzügliche Schilderungen ihrer heimatlichen Formationen gegeben und ihrem Beispiele sind deutsche Autoren gefolgt, nachdem Focke schon im Jahre 1871 seine klassischen Untersuchungen über die Vegetation des nordwestdeutschen Tieflandes veröffentlicht hatte. Ein großes Verdienst erwarb sich Ascherson dadurch, dass er in dem Abschnitt Pflanzengeographie von Frank-Leunis' Synopsis die Grundzüge der Zusammensetzung und Verbreitung der Formationen, namentlich Mitteleuropas bearbeitete. Dann folgte Drude mit der Aufstellung eines folgerichtigen Systemes der Pflanzengesellschaften. Für die Flora tropischer Länder liegen eine ganze Anzahl wertvoller Schilderungen hervorragender Bestandteile der einzelnen Formationen vor; aber es fehlt noch sehr an annähernd vollständigen Darstellungen der Zusammensetzung jener Formationen, weil dazu ein gründlicheres systematisches Pflanzenstudium gehört, mit dem sich nicht alle Botaniker befreunden können. Um so erfreulicher ist es, dass in neuerer Zeit Warming (für Lagoa Santa im südlichen Brasilien) und Engler für einzelne Teile Afrikas die Zusammensetzung von Vegetationsformationen der

Tropenländer möglichst eingehend behandelt haben. Erhebliche Erweiterungen dieser Art botanischer Forschung sind im Werk, nachdem Engler und Drude zu monographischen Bearbeitungen der Vegetation der Erde Anregung gegeben und in dem von ihnen herausgegebenen Prospect auf die bei diesen monographischen Bearbeitungen zu beachtenden Grundsätze aufmerksam gemacht haben.

Mein hochverehrter Lehrer, Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Engler, war es auch, der es mir als eine lohnende Aufgabe bezeichnete, die Schilderung einer einheimischen Formation auf Grund eingehender Studien in der Natur zu versuchen und die in einem bestimmten Gebiet vorhandenen Pflanzengesellschaften zu beschreiben und zu gliedern; vor allem sei es wohl die Heideformation, die eine Berücksichtigung verdiente, da die sich vielfach widersprechenden Ansichten über dieselbe geeignet seien, ein verwirrtes Bild zu erzeugen. Es ist mir nur dadurch möglich geworden, diese schwierige Arbeit in Angriff zu nehmen, dass ich das Glück habe, meinen lieben Lehrer und väterlichen Freund Herrn Prof. Dr. P. Ascherson seit mehreren Jahren auf fast allen größeren und kleineren Reisen und Excursionen begleiten zu dürfen. Ich habe dadurch Gelegenheit gehabt, meine Formationsstudien bis in den äußersten Osten der preußischen Monarchie, bis in den Westen, Süden und Norden auszudehnen, und namentlich stand mir auch jederzeit jener reiche Schatz an umfassendem Wissen und langjähriger Erfahrung zur Verfügung, über den Prof. Ascherson verfügt, und an dem er jeden seiner Schüler in freundlichster Weise Anteil nehmen lässt. Zuerst bestand die Absicht, die Arbeit nur über das Gebiet der Brandenburger Flora auszudehnen, aber durch eingehenderes Studium der eigentlichen Heidegebiete der Lausitz und des Nordwestens stellte sich die Unmöglichkeit heraus, die so wenig charakteristischen Heideformationen der Mark ohne eine Trübung des Gesamtbildes der norddeutschen Heiden als gesondertes Ganzes zu behandeln. Das Gebiet wurde deshalb in der Weise ausgedehnt, dass es die Provinzen Hannover, Sachsen, Brandenburg, Schleswig-Holstein, Posen, Pommern, West- und Ostpreußen, sowie die Großherzogtümer Oldenburg und Mecklenburg mit Ausnahme der Inseln umfasst. — Ich bin mir der großen Lücken in dieser Arbeit wohl bewusst, aber da über fast alle hier behandelten Dinge in der Litteratur ein zusammenfassendes Vorbild fehlt, war ich fast immer auf eigene Beobachtung oder auf die Mitteilungen von Fachgenossen angewiesen, und deshalb kann an eine Vollständigkeit nicht gedacht werden. Ich betrachte diese Veröffentlichung als eine Probe oder ein Beispiel für eine später herzustellende umfassendere Arbeit, die eine Gliederung der gesamten Flora und der Formationen des norddeutschen Flachlandes behandeln soll und für die ich schon eine erhebliche Menge von Material zusammengetragen habe. Ich werde für jede freundliche Mitteilung, für jeden Ratschlag und jede Berichtigung dankbar sein.

Zum Schluss ist es mir ein Bedürfnis, meinen aufrichtigen Dank allen denen abzustatten, die durch Rat und That das Fortschreiten der Arbeit unterstützt haben. Zuerst Herrn Geh. Rat Prof. Engler, der die Anregung gegeben und die Ausführung der Untersuchungen überwacht, mir auch vielfach sonst schwer erreichbare wichtige Litteratur zugänglich gemacht hat. Herr Prof. Ascherson hat außer den im täglichen Verkehr gegebenen, für mich unschätzbaren Mitteilungen mir seine reichhaltige Bibliothek zur Verfügung gestellt und das ganze Manuscript einer Durchsicht unterzogen. Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. S. Schwendener hatte die Liebenswürdigkeit, mir die Ausführung der anatomischen Untersuchungen unter seiner Leitung im botanischen Institut der Universität zu gestatten und das Manuscript des vierten Teiles zu controllieren. Es ist hier wohl am Platze, Herrn P. Hennings[1]), der mir auch für diese Arbeit aus dem reichen Schatze seiner Erfahrung zahlreiche Mitteilungen hat zukommen lassen, zugleich im Namen einer Anzahl meiner Studiengenossen herzlichen Dank zu sagen für die Uneigennützigkeit, mit der er uns auf Excursionen in die Kryptogamenflora der Berliner Umgebung eingeführt hat, mit der er jederzeit bereit war, Ratschläge zur Conservierung und Bestimmung der gesammelten Arten zu geben und unermüdlich die Bestimmungen zu controllieren.

Außerdem sind mir noch sehr wertvolle schriftliche oder mündliche Mitteilungen zu teil geworden von folgenden Herren[2]): Prof. Dr. Conwentz-Danzig, Prof. Dr. Gruner-Berlin, Prof. Dr. Hellmann-Berlin (durch Nachweisung der schwer zugänglichen meteorologischen Litteratur), Prof. Dr. Hieronymus-Berlin[1]), Dr. Lindau-Berlin[1]), Bureauvorsteher Maass I.-Altenhausen[1]) (der mich in die schwierige Gattung Rubus einzuführen die Güte hatte und mir schriftlich noch zahlreiche wertvolle Mitteilungen hat zugehen lassen), Prof. Dr. P. Magnus-Berlin, Verlagsbuchhändler O. Müller-Berlin (Diatomeen)[1]), Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Frhr. v. Richthofen-Berlin, Prof. Dr. K. Schumann-Berlin, Prof. Dr. Wahnschaffe-Berlin (zugleich durch seine freundliche Führung auf geologischen Excursionen und durch vielfache liebenswürdige Auskunft und Litteraturnachweis), Oberstabsarzt Dr. Winter-Osterode i. P.[1]) In den verschiedenen Gegenden des preußischen Staates haben mich durch freundliche Führung auf Excursionen, durch liebenswürdige Aufnahme und ihre Localkenntnis zahlreiche Herren zu Dank verpflichtet, besonders die folgenden: Dr. Abromeit-Königsberg i. P., Apothekenbesitzer Beckmann-Hannover, Oberlandesgerichtsrat v. Bünau-Marienwerder, Hauptlehrer Kalmuss-Elbing, Lehrer Grütter-Luschkowko b. Praust., Dr. Heidenreich-Tilsit, Prediger Hülsen-Böhne b. Rathenow, H. Kühn-Insterburg, Dr. Kumm-Danzig, Lehrer G. Lehmann-Berlin, Prof. Dr. C. Luerssen-Königsberg i. P., Lehrer Lützow-Oliva b. Danzig, Zeichenlehrer H. Meier-Colberg, Apotheker Möllendorf-Stettin, Rector Nickel-

1) Vergl. den dritten Teil der Arbeit. 2) Im übrigen vergl. den Text.

Soltau, Rittergutsbesitzer Päske-Conraden (Reetz), Apothekenbesitzer Gebr. Prochno-Gardelegen und Clötze, Rittergutsbesitzer Ruhnke-Ruwen b. Berlinchen, Apothekenbesitzer Schaper-Soltau, Rentner Scharlock-Graudenz, Dr. Schmidt-Lauenburg i. P., Prof. Dr. Winkelmann-Stettin. All den vielen anderen Herren, die mir auch hier und da gütige Hilfe geleistet haben, die ich aber der Raumbeschränkung halber nicht namentlich aufführen kann, sage ich ebenfalls meinen herzlichen Dank.

I. Die Entwickelung der Heide, ihre Erhaltung und Beziehungen zu anderen Formationen.

1. Begriff der Heide.

Ein großer Teil unseres deutschen Vaterlandes, vorzüglich der Landrücken des nordwestlichen Gebietes, der auf einer weiten Strecke die Wasserscheide zwischen der Elbe und Weser resp. deren größtem Nebenfluss, der Aller, bildet, ist mit jener eigentümlichen, meist aus immergrünen Halbsträuchern bestehenden Vegetation bedeckt, die dem ganzen großen Gebiete den Namen der »Heide« gegeben hat. In anderen Gegenden ist dieser Begriff minder streng präcisiert, man versteht unter »Heide« z. B. wohl in der ganzen Mark Brandenburg, auch in der Altmark (Letzlinger Heide), der Oberlausitz (Görlitzer Heide), im Königr. Sachsen (Dresdener Heide), nach Krause auch in einem Teile von Mecklenburg und in Preußen einen Kiefernwald, dieselbe Formation, die man in einem Teile von Pommern als Fichten, an anderen Orten als Kiehnen, Föhren, Fuhren, Tannen, Tanger u. s. w. bezeichnet, ja in vielen Gegenden heißt man »Heide« einfach einen Wald, gleichviel welcher Art; so bestehen die »Buchheiden« bei Stettin und Templin, wie der Name sagt, vorzugsweise aus Buchenhochwald, die Rostocker Heide enthält nach Krause außer Buchen noch gemischte oder reine Bestände fast aller norddeutschen Holzgewächse.

Man wird sich danach wohl zu fragen haben, welche Formationen denn als »Heide« im wissenschaftlichen Sinne zu bezeichnen seien. — Eine Antwort erscheint nicht leicht, da wir unter Heide eine Menge verschiedenartigster Formationen verstehen müssen: die einen trocken, dicht mit Calluna bedeckt, die anderen nass und sumpfig, mit Sphagnum und Beständen von Myrica und Ledum; auf der anderen Seite haben wir die kahle Heide, vielleicht mit einigen Wachholdersträuchern, oder wenn wir noch weiter gehen, das Sandfeld, auf dem vielleicht noch einige Calluna-Pflanzen ein kümmerliches Dasein fristen, dann Formationen, auf denen wir einige krüppelhafte Kiefern, Birken oder Eichen finden, deren Zahl an anderen Stellen größer wird, und schließlich steht ein Hochwald vor uns,

in dem Calluna einen hervorragenden Bestand bildet. Alle diese Formationen wird man in den Begriff der Heide einschließen müssen, solange Heidesträucher in auffallend großer Zahl vorhanden sind. Eine feste Grenze wird sich natürlich hier nirgends ziehen lassen. In erster Linie sind Calluna vulgaris und Erica Tetralix, dann aber auch Myrica Gale, Empetrum nigrum, Ledum palustre, Vaccinium uliginosum und Arctostaphylos Uva ursi als diejenigen Arten zu nennen, von denen mindestens eine in Menge vorhanden sein muss, um eine Localität als Heide bezeichnen zu können. Im engeren Sinne wird man als »eigentliche Heide« ein offenes Gelände ohne erheblichen Baumwuchs, das zugleich auch eines geschlossenen saftigen Grasrasens ermangelt, anzusehen haben.

2. Entstehung der Heideformation.

Was die Entstehung der Heide betrifft, so wird man dieselbe am zweckmäßigsten an den Stellen studieren, wo sie unzweifelhaft ohne Zuthun des Menschen entsteht und besteht. Dies ist besonders der Fall an den Stellen unserer Meeresufer, wo die See stetig Sand ablagert, wo die Küste wächst, und so ein jungfräulicher Boden entsteht. So haben sich z. B. in der Umgegend von Colberg mehrere Dünenketten vor einander und dazwischen oft beträchtlich weite Dünenthäler gebildet, die sich alle nach und nach, sobald die Küstenpflanzen verschwinden, mit Heide besiedeln. Im Innern des Landes kann man die Entwickelung der Heide an Bahnabstichen und an anderen Orten, an denen die Erde ihrer Oberfläche beraubt ist, beobachten.

A. Entstehung der Heide auf nacktem Dünensand.

Wo in den genannten Dünenthälern der Boden von den Strandpflanzen verlassen ist, finden sich zuerst einige einjährige sandliebende Pflanzen an, die, obgleich locker wachsend, dem rieselnden Sande doch einen gewissen Halt verleihen. Es sind dies vorzugsweise Jasione montana[1]), Teesdalea nudicaulis, Erophila verna, Spergula vernalis, die oft in großer Menge und oft schon in Gesellschaft der Dünenpflanzen auftreten, zwischen ihnen Aira praecox (stellenweis in kleineren Beständen) und Arabis hirsuta, weniger A. arenosa; nicht selten sind auch Solidago Virga aurea und Chrysanthemum Leucanthemum an solchen Localitäten zahlreich oder als Bestände vertreten. Unter dem Schutze der genannten Arten, welche in ihrer nächsten Umgebung ein rasches Austrocknen des durch Atmosphärilien durchnässten Sandes verhindern, sehen wir nun

1) Bei derartigen Aufzählungen von Pflanzen werden immer die am häufigsten beobachteten Arten vorangestellt, die annähernd gleich zahlreich auftretenden Species werden in der Reihenfolge nach Engler, Syllabus, aufgeführt.

um die einzelnen Individuen herum einige Colonien von Flechten[1]) (Cornicularia aculeata, verschiedene Cladonien, Cetraria islandica, Baeomyces roseus u. v. a.) und Moosen (besonders Bryum argenteum, Rhacomitrium canescens, Dicranum scoparium, Ceratodon purpureus u. a.) sich ansiedeln und weiter ausbreiten. Hier und dort entsteht ein Pflänzchen von Calluna und Empetrum; in Regenzeiten sieht man auf dem Boden stellenweis einen leichten oder kräftigeren grünen Schimmer, und wenn man an diesen Stellen die Oberfläche zerstört, bemerkt man, wie je nach der Menge der vorhanden gewesenen Feuchtigkeit sich von dem unteren rieselnden Sande eine stärkere oder schwächere Kruste abhebt, deren Stücke man meist, ohne sie zu zerbrechen, aufheben kann. Es sind Algen (Pleurococcus vulgaris, Ulothrix radicans, U. parietina, Zygogonium ericetorum u. a.) und die plötzlich in Menge auftretenden und meist ebensoschnell wieder verschwindenden Moosprotonemata (bes. Ceratodon purpureus und Polytrichum spec.), die den ersten Humus bilden und den Sand soweit befestigen, dass seine Körner nicht von jedem Windstoß hin und her getrieben werden, was wieder für die Entwickelung zahlreicher Keimpflanzen von höchster Bedeutung ist. Die Algen sind es auch, deren verrottete Überreste die erste Anlage darstellen zu jener feinpulverigen, schwarzen, organischen Substanz, die für den Heidesand so charakteristisch ist, und aus deren Vorhandensein in tieferliegenden Erdschichten man das ehemalige Vorkommen von Heiden mit Sicherheit nachweisen kann. Ich habe versucht, durch Experimente festzustellen, dass die Algen in der That den reinen Sand in dieser Weise zu verändern vermögen. Es wurde weißer Quarzsand solange ausgewaschen, bis das Wasser klar blieb, dann wurde derselbe ca. 3 Stunden unter mehrmaligem Wasserwechsel gekocht, bis auch hier keine Trübung mehr eintrat, und schließlich geglüht. Einige Reagenzgläser und Flaschen wurden nun an den Wänden mit einer dünnen (1—5 mm starken) Sandschicht bedeckt, der Sand mit sterilisiertem Wasser angefeuchtet und dann einige Portionen Heidesand hineingestreut, in dem sich verschiedene Algen, wie Sirosiphon ocellatus, Ulothrix radicans, (Nostoc lichenoides), Palmogloea macrococca, Oscillaria tenerrima, Phormidium vulgare und besonders Pleurococcus vulgaris befanden, welch letzterer sich meist so üppig entwickelte, dass er, nachdem die anderen Algen eine Zeitlang mit ihm gewachsen waren, bei weitem dominierte. In einem Glase herrschte schließlich Oscillaria tenerrima, in einem anderen Phormidium vulgare vor, die beiden letzteren Culturen enthielten nur blaugrüne Algen nasser Heiden. Die Gläser wurden verkorkt am Fenster aufgestellt. Schon nach ca. $^1/_2$ Jahre war der Sand so mit Algen

[1]) Über die übrigen Arten der hier auftretenden Algen, Flechten und Moose vergl. die III. Abteilung dieser Arbeit.

durchsetzt, dass er nach Abtötung derselben schon die charakteristische graue Färbung besaß. Nun wachsen freilich die Algen im Freien, besonders an trockenen Localitäten, bei weitem nicht so intensiv, wie in der Cultur, aber was eben hier in kurzer Zeit geschieht, wird in der Natur einige Jahre in Anspruch nehmen, obgleich man im Frühjahr und Herbst besonders nach langen Regenperioden oft recht stattliche Strecken mit Algen überzogen findet.

Eine große Rolle bei der Befestigung des Bodens spielen auch die Moose, die sich zerstreut auf der ganzen Fläche in einzelnen Exemplaren oder kleinen Rasen ansiedeln. Denn wenn im Herbst der Flugsand über die Heide getrieben wird, halten die einzelnen Pflänzchen je etwas Sand auf, es bildet sich auf der einen Seite ein kleines Häufchen und bald sind die Moose sämtlich eingeweht oder von dem Gewicht der Sandmengen zur Seite gedrückt. Für die zur Rasenbildung neigenden Arten, wie Rhacomitrium canescens, die Hypnum-Arten u. a., ist ein solches Verschütten sehr vorteilhaft, denn statt des einen Stengels werden im Frühjahr deren mehrere aus dem Boden hervorsprossen, wie ich ebenfalls durch Versuche bestätigt gefunden habe. Es wurden im Frühjahr Moosstengel verschiedener Arten (Rhacomitrium canescens, Hypnum Schreberi, Dicranum scoparium, Thuidium abietinum, Ceratodon purpureus) wagerecht auf eine dünne, ebene Schicht sterilisierten Sandes gelegt und dann so dick mit demselben Sande bestreut, bis keine Blattspitze mehr hervorsah. Nach Anfeuchtung wurde die Cultur an einem hellen Platze aufgestellt. Schon nach weniger als 14 Tagen waren die ersten Zweigspitzen über der Sanddecke sichtbar, zuerst die kräftigen Spitzentriebe, dann folgten allmählich immer mehr und mehr seitliche Sprosse, so dass schließlich ein etwa $1^1/_2$ cm langes Stück von Hypnum Schreberi 18 aufrechte Sprosse, d. h. ebensoviel neue Individuen erzeugt hatte. Selbst Ceratodon, von dem man eine solche vegetative Vermehrung weniger erwarten sollte, brachte bis 6 Sprosse hervor. Bei den Polytrichum-Arten misslang dieses Experiment, es wuchs nur der Spitzentrieb durch den Sand; doch sind gerade einige Arten dieser Gattung, besonders P. piliferum und P. juniperinum, für die Festlegung des Bodens von höchster Wichtigkeit. Die sehr starren Pflänzchen werden bis auf den Blattschopf mit Sand bedeckt, die Spitze wächst im folgenden Jahre über dem Boden fort und wird wieder verschüttet, der nunmehr unterirdische Teil der Stämmchen bleibt noch längere Zeit erhalten, man kann ihn oft mehrere Zoll tief in den Boden hinein verfolgen. Dadurch wird eine mechanische Befestigung des losen Sandes hervorgebracht, wie sie der Mensch durch Einschlagen von Pfählen in die Dünen herzustellen versucht. Der Widerstand, den die Moospflänzchen jeder Veränderung der Bodenoberfläche leisten, ist ganz erheblich. An zwei etwa gleich stark geneigten Dünenabhängen, die in gleicher Weise von der Sonne ge-

troffen wurden, von denen aber der eine ziemlich dicht (d. h. mit 1—2 Zoll großen Zwischenräumen) mit Polytrichum piliferum bewachsen war, der andere, der augenscheinlich erst kürzlich mit einer dicken Sandlage überschüttet war, nur spärliche Moos- und Flechtenvegetation zeigte, ließen sich ganz erhebliche Verschiedenheiten in Bezug auf die Festigkeit nachweisen; denn während beim Überschreiten des ersteren kaum mehr als der Abdruck des Fußes zurückblieb, gab der Boden des zweiten so stark nach, dass bei jedem Schritt ein breiter Sandstrom zu Thal rieselte. Auch machte ich die Beobachtung, dass bei mäßig starkem Winde der dicht über dem Boden dem Winde entgegengehaltene Handrücken von zahllosen prickelnden Sandkörnern getroffen wurde, was bei dem mit Polytrichum bewachsenen Abhange nicht der Fall war.

Die Flechten, die sich gern auf dem von den Algen etwas befestigten Boden ansiedeln und stellenweise (besonders die Cladonien) festere Krusten erzeugen, dienen wohl mehr als Humusbildner; denn wenn man auch nicht selten eingewehte Flechten findet, so verwest ihr Körper doch so schnell, und die hinterlassenen organischen Reste sind so zerbrechlich, dass ein wesentlicher Halt durch sie nicht erzeugt werden kann. Erst nachdem die Localität, auf diese Weise vorbereitet, sich bereits durch etwas größere Beständigkeit der Bodenteilchen auszeichnet, sieht man die Keimlinge siphonogamer Pflanzen sich in größerer Anzahl erhalten, während die Samen früher wohl keimten, aber teils vertrockneten, größtenteils aber vom Sande bedeckt abstarben. Calluna und mit ihr Empetrum stellen sich immer zahlreicher ein. So bedeckt sich der Boden dichter und immer dichter mit Heide. Jasione, Leucanthemum und Solidago nehmen ab, Hypnum Schreberi, welches auf dem kahlen Boden nur in vereinzelten Exemplaren und kleinen Rasen auftrat, beginnt sich mehr und mehr auszubreiten und die feuchteren Stellen dicht zu überziehen. Zu gleicher Zeit erscheint auch das Heer der übrigen Heidepflanzen, hier diese und dort jene; die Heide ist fertig.

B. Entstehung eines Heidemoores.

Die Entwickelung eines Heidemoores geht naturgemäß beträchtlich schneller von statten, als die der trockenen Heide, weil sein Entstehen nicht durch den Mangel an Feuchtigkeit zu gewissen Jahreszeiten unterbrochen wird. Ich hatte mehrmals, besonders aber in der Lausitz an einem Ausstich unweit des Bahnhofs Luckaitz Gelegenheit, die Entstehung eines solchen Moores zu beobachten. An allen diesen Orten und auch dort, wo es mir möglich war, den ursprünglichen Boden unter einem Heidemoore zu Gesicht zu bekommen, bestand derselbe aus klarem weißem, oder auch aus anmoorigem Sandboden, niemals sah ich ein Heidemoor, welches direct auf Lehm- oder Thonboden entstanden war. Was für Erdschichten sich unterhalb des Sandbodens befanden, ist schwer zu con-

statieren, in einem Falle (Lange Heide bei Colberg) trat seitlich Lehm zu Tage, in der Lausitz bei Groß-Räschen, unweit Senftenberg, wo durch die Braunkohlentagesbaue die übereinanderfolgenden Formationen sehr schön aufgeschlossen waren, lag ziemlich zu Tage eine nicht sehr dicke Sphagnum-Torfschicht, unter der sich zwar eine starke Sandschicht befand, aber von einem Lehm- oder Thongrunde konnte ich keine Spur bemerken.

Auch hier waren wieder Algen, und zwar im Gegensatz zur trockenen Heide meist blaugrüne Arten (besonders Oscillaria tenerrima, Phormidium vulgare, Gloeocapsa livida und viele andere), die ersten Humusbildner, die meist bis zu 3 mm tief die ganze Oberfläche des feuchten Sandes durchsetzten. Der Boden wird so, jedenfalls durch das Verkleben der Sandkörner durch die mit Gallertscheiden versehenen Oscillarieen, fest und beim Eintrocknen hart. Stellenweis entsteht auch auf der Oberfläche eine fest zusammenhängende Schicht, meist von Lyngbya lateritia gebildet, die, sobald sie an der Sonne trocknet, abblättert, als schwarzeingerollte Hautstückchen vom Winde hin und hergejagt und oft an einigen Stellen zusammengefegt wird, wo sie verfaulend eine beträchtlich starke Humusschicht hinterlässt. Beide Erscheinungen, sowohl die Bildung der festen, mit blaugrünen Algen durchsetzten Humusschicht, als die Hautbildung, habe ich durch Cultur künstlich erzeugen können.

Während sich so der Boden mit Algen bedeckt, finden sich auch schon höhere Pflanzen an; Polytrichum juniperinum tritt stellenweise massenhaft auf, daneben Radiola multiflora, Juncus capitatus, Illecebrum verticillatum, Centunculus minimus, Cicendia filiformis u. a. An mehrjährigen Arten siedeln sich Pilularia globulifera, Lycopodium inundatum, einige Carices (Oederi etc.), Scirpus setaceus, Rhynchospora alba und R. fusca, Juncus effusus, J. squarrosus und J. supinus, Erica Tetralix, Vaccinium Oxycoccus (Ascherson) etc. an, kurz nach und nach die ganze Heideflora. Mit allen den genannten Arten, oft schon sehr früh, sehen wir je nach dem Feuchtigkeitsgrade mehr oder weniger dicht gestellt kleine Sphagnum-Pflänzchen entstehen, stellenweise sind dieselben schon zu ansehnlichen Polstern herangewachsen, die an anderen Orten schon so groß geworden sind, dass sie sich gegenseitig berühren, zusammenfließen und eine zusammenhängende dichte Decke bilden. Hierbei kann man oft die auffällige Bemerkung machen, dass die dem Boden aufsitzenden halbkugeligen Sphagnum-Polster einen beträchtlich höheren Feuchtigkeitsgrad besitzen, als der umgebende Sand; sie müssen also notwendigerweise eine Versumpfung der Stelle herbeiführen. Bei Colberg stecken in dem großen Moor bei Alt-Tramm große Eichenstämme, die aufrecht stehend in dem unteren Sandboden wurzeln; hier ist offenbar durch irgendwelche Einflüsse eine Versumpfung hervorgerufen und der Eichenwald zu einem Heidemoor geworden.

C. Entstehung der Heide aus Wald.

Eine dritte Art der Entstehung der Heideflächen ist die von Borggreve und nach seinem Vorgange von E. H. L. Krause für alle großen binnenländischen Heiden angenommene, die aus devastiertem Walde. In den großen Heidegegenden bedeckt sich fast jedes Stück kahlen Bodens mit Heide und deshalb werden auch an solchen Stellen, an denen durch Totalabtrieb des Waldes den Waldpflanzen die Vegetationsbedingungen entzogen sind, sich Heiden bilden. Auf dem schattenlos gewordenen Waldboden sieht man die Moose und andere Pflanzen vertrocknen oder doch verkümmern, auch eine größere Austrocknung der Oberfläche findet statt, da der Wind jetzt ungehindert über die Fläche streichen kann. Hierdurch entstehen große kahle Stellen, die sich nun nach und nach in gleicher Weise mit Heidepflanzen bedecken, wie bei einer spontan sich bildenden Heide. Ist die Lage des Terrains sehr ungünstig, so dass dasselbe allen Stürmen und Witterungseinflüssen unmittelbar ausgesetzt ist, so kann sich eine solche Heide wohl lange Zeit erhalten, im anderen Falle aber werden bald wieder die Samenpflanzen der Waldbäume heranwachsen und der Heide ein Ende machen, wenn nicht durch Plaggenhieb oder Brennen die Waldbildung gehemmt oder gar verhindert wird.

Die Bildung derartiger Heiden habe ich nur in den großen Heidegegenden beobachten können; in der Mark Brandenburg, in Pommern u. s. w. habe ich viele Hauungen gesehen, selbst solche, auf denen schon zur Zeit des Waldabtriebes viel Calluna stand, aber nie habe ich eine echte Heide sich entwickeln sehen. Die vorhandenen Calluna-Sträucher wuchsen wohl kräftig weiter, aber von einer augenfälligen Vermehrung derselben war nichts zu bemerken. Hier vertreten andere Pflanzen ihre Stelle, wie Aira flexuosa, A. praecox, Senecio silvaticus und S. viscosus, welche die bei Kahlschlägen entstehenden Erdblößen in trockenen Lagen dicht überziehen. Pteridium aquilinum war in einer Hauung des Colberger Stadtwaldes mit Rubus-Arten in solcher Menge aufgetreten, dass ein Aufforsten nicht wieder gelingen wollte, und erst jetzt, nach mehr als 10 Jahren, sieht man wieder einige Bäumchen emporwachsen.

D. Entstehung der Heide aus einem Heidemoor.

Eine Calluna-Heide kann aus einem Heidemoor entstehen, wenn demselben künstlich oder zufällig die notwendige Wassermenge entzogen wird. Wie diese Veränderung auf natürlichem Wege vor sich geht, hatte ich einmal zu beobachten Gelegenheit; östlich von Colberg, am Ende des sogenannten Salinentorfmoors, steigt der Boden um 6,9 bis 9,2 m (nach dem Messtischblatt) an, und oben auf dieser Anhöhe befindet sich eine Heidefläche, die sogenannte »Lange Heide«, deren Boden meist aus Sphagnum-Torf gebildet ist. Die Heide ist augenscheinlich früher ein wachsendes Moor gewesen und war durch eine undurchlässige Schicht (am

Abhange tritt Lehm zu Tage) von der beträchtlich tiefer liegenden Umgebung getrennt. Die Lehmlage muss nun durch irgend eine Ursache durchbrochen worden sein, und dadurch ist dann die Austrocknung erfolgt. Von der ehemaligen Flora findet sich nicht viel mehr vor: außer einigen Sträuchern (Vaccinium uliginosum), die einen auffallend gedrungenen Wuchs zeigten und deren Blätter schon im August dunkelrot gefärbt waren, waren in Einsenkungen Spuren von Sphagnum, außerdem Juncus squarrosus, wenig Drosera rotundifolia und Radiola multiflora vorhanden. Im übrigen war der Boden mit Calluna dicht bedeckt, zwischen der sich andere Pflanzen trockener Heiden, wie Teesdalea, Aira praecox u. a. angesiedelt hatten.

Auf Mooren, die zum Torfstich benutzt werden und deren höher gelegenen, stehenbleibenden Teilen durch die Stichlöcher das Wasser entzogen wird, ist die Verheidung eine sehr häufige Erscheinung. Aber nicht immer stellen sich an solchen Orten echte Heidepflanzen ein; nicht selten trifft man hier Arten, die zur Heide wenig Beziehungen haben, so mitunter größere Strecken mit Urtica dioeca dicht überzogen, oder andere, auf denen Rubus dumetorum-Formen schier undurchdringliche Bestände bilden, oft gemischt mit Epilobium angustifolium und Rhamnus cathartica.

C. A. Weber beschreibt in einer seiner vorzüglichen Arbeiten (68) kurz die Veränderungen, die ein austrocknendes Hochmoor erleidet, wie es durch Verschwinden des Sphagnum und durch das Auftreten trockenheitliebender Moose und Sträucher in eine Heide übergeht.

3. Veränderungen der Heideformationen.

Fragt man sich nun, was aus der Heide im Laufe der Jahre oder Jahrhunderte wird, so wird man auch hier wieder, um zur richtigen Beurteilung der Thatsachen zu gelangen, solche Stellen in der Heide aufzusuchen haben, von denen wir genau wissen, dass der Mensch seit langer Zeit keine künstliche Veränderung vorgenommen hat. Solche Heiden finden wir an den wachsenden Küsten unserer Ostseeländer, hier haben sie sich in den Dünenthälern sicher einige Jahrhunderte erhalten, so lange die Dünenketten in ihrer jetzigen Gestalt stehen; Niemand weiß sich zu erinnern, sie je ohne Heide gesehen zu haben. Der Mensch hat hier sicher nicht eingegriffen, die Kgl. preußische Dünenverwaltung droht sogar dem mit Strafe, der außerhalb der Wege dies Terrain betritt, um die einmal gebildete Pflanzendecke nicht zerstören zu lassen. An ein Abweiden — unsere Wollschafe würden ohnehin das Heidekraut verschmähen, selbst wenn ein sparsamer Bauer es wagen sollte, das Gebot der strengen Obrigkeit zu übertreten — oder gar an Plaggenhieb und Heidebrennen, Manipulationen, die dort überhaupt unbekannt sind, ist nicht zu denken. Und doch liegt die Heide ohne Baumwuchs da; nur hie und da einmal eine Kiefer oder Birke, die dem Zufall

oder einer längerandauernden Regenperiode ihre Entstehung verdankt, und deren dicker knorriger Stamm und krüppelhafter Wuchs zeigt, dass sie an einem Standort steht, der ihr nicht zusagt, sowie die zahlreichen abgestorbenen Exemplare beweisen, dass eine merkliche Vermehrung der Gehölze nicht stattfindet. Es ist weder die Nähe der See noch der Sturm, die ihnen ein üppiges Wachstum unmöglich machen; denn an anderen Orten, nicht mehr als einige Kilometer entfernt, wo die Küste nicht wächst, sondern schwindet und dadurch andere Bodenarten zu Tage treten, gehen die schönsten Kiefern- und Eichenstämme, oft malerisch zerzaust, aber doch kräftig und stark, bis ans offene Meer.

E. H. L. Krause (51), der nach Borggreve (18) von der Annahme ausgeht, dass jede Heide, aus Wald oder Moor entstanden, ein Product der menschlichen Cultur sei und nur durch dieselbe als Heide erhalten werden könne, ohne den Menschen aber in kurzer Zeit zum Walde werden müsste, giebt p. 521 zu, dass in Westjütland und p. 538, dass in Westholstein (Weber) ausgedehnte Strecken jüngeren, sandigen Landes mit Heide bedeckt bestehen, auf denen nie Baumwuchs gestanden hat, aber p. 538 meint er, »dass dieselben vom Menschen in Besitz genommen und zu Heide gemacht seien, ehe die Strandvegetation durch die binnenländische (also wohl durch den Wald) verdrängt sei«. Auf welche Weise diese Veränderung vor sich gehen soll, ob hier gar an eine Aussaat von Calluna gedacht ist, oder wie sonst der Mensch das Entstehen dieser Heiden veranlassen soll, erscheint unklar. An den pommerschen Küsten ist es sicher, dass, sobald die Küstenpflanzen, besonders die Dünengräser, verschwinden (ob infolge der allmählichen Auswaschung des Seesalzes?) sich der Boden mit Heide bedeckt, und zwar ohne Zuthun des Menschen.

Erst spät hat man versucht, einige Strecken aufzuforsten, das Wachstum der angesäeten Kiefern lässt aber viel zu wünschen übrig, und das Fehlen jüngerer Schonungen scheint mir zu beweisen, dass man mit dem Erfolg der Anpflanzung wenig zufrieden ist. — Die erwähnte Borggreve-Krause'sche Waldtheorie scheint von der Beobachtung ausgegangen zu sein, dass besonders im Gebiet der Lüneburger Heide der Boden eines abgeholzten Waldes sich schnell mit Heide bedeckt, die dann aber naturgemäß das Bestreben zeigt, sich selbständig wieder in Wald umzuwandeln. Wenn nun solche Heiden, deren Existenz auch Focke u. a. zugeben, sich nur durch Cultur als Heide erhalten lassen, so beweist dies doch lange nicht, dass alle Heiden, oder auch nur, dass ein großer oder größerer Teil derselben durch Einwirkung menschlicher Cultur entstanden sind. Es giebt Flächen, ich denke hier besonders an die großen Heiden bei Fallingbostel in der Nähe der Sieben-Steinhäuser und andere Gegenden in der Lüneburger Heide, die unmittelbar, durch gerade Grenzen getrennt, an aufgeforstete Teile mit alten, längst fruchttragenden Bäumen anstoßen, ohne doch mehr als eine Spur von Kiefern oder Fichten zu tragen. Dabei ist der Boden mit hohem

Heidekraut bedeckt, welches oft fingerdicke Stämme besitzt, die ein Alter von 10 und mehr Jahren[1]) aufweisen. Seit mindestens 10 Jahren ist also an Plaggenhieb nicht zu denken; dass auch nicht gebrannt ist, beweisen die zahlreich vorhandenen uralten Wachholdersträucher, deren Wurzeln sehr tief gehen; es kann also auch nicht allzuviel Ortstein im Boden stecken (ich habe auf sehr vielen Heideflächen überhaupt keinen bemerken können). Die wohlgewachsenen Calluna-Sträucher zeigen auch keine Beschädigung durch Vieh. Und doch ist von Baumwuchs kaum etwas zu sehen; der sehr vereinzelte Anflug meist krüppelhafter Kiefern und Birken, die meist von einem Kranz von Wachholder und Empetrum umgeben sind, macht nicht den Eindruck, als ob sich die Pflanzen hier auf sehr geeignetem Terrain befänden. Auch glaube ich nicht, dass der preußische Forstfiscus große Summen für die Aufforstung der Heide ausgeben würde, wenn sie auch nur die geringste Neigung zeigen würde, sich, wie Borggreve p. 222 behauptet, schon nach 5, 10 oder 20 Jahren »ganz von selbst« in Wald zu verwandeln. Ebenso beweisen zahlreiche fehlgeschlagene Anbauversuche, dass es nicht einmal immer möglich ist, die Heide zu verdrängen. In der Lausitz hat man vielfach versucht, Kiefern anzuschonen; der Misserfolg, den man gehabt hat, wird deutlich durch das kränkliche Aussehen der, trotz ihres ziemlich hohen Alters stellenweis wenig über mannshohen Bäumchen, die der Volksmund wegen der gelben Farbe der Nadeln und des niedrigen Wuchses in scherzhafter, aber außerordentlich bezeichnender Weise »Pommeranzenbäume« nennt. Bei Arneburg nach Hämerten zu sieht man ein größeres Heideterrain von geraden Furchen durchzogen. Nur hier und dort steht in denselben eine strauchartige Kiefer, ein Zeichen, dass man auch hier versucht hat, die Heide aufzuforsten, der Versuch aber nicht von Erfolg gekrönt ist, trotzdem hier kein Ortstein im Boden zu stecken scheint oder doch sehr tief liegen muss, wenn er vorhanden ist. Eine Heidefläche unweit Brück, auf der sich in großen Mengen Arctostaphylos findet, der hier kilometerweise alles überzieht, geht allmählich durch einen zuerst sehr lichten, dann dichteren Bestand krüppelhafter Kiefern in einen Kiefernhochwald über. Das wohl einige Quadratkilometer große Stück baumloser Heide ist ähnlich wie das bei Arneburg mit Pflugfurchen durchzogen. Herr Lehrer G. Lehmann teilte mir freundlichst mit, dass man in seiner Jugendzeit, vor ca. 40 Jahren, versucht habe, diese Heide anzuschonen, dass dieser Versuch aber gänzlich misslungen sei; jetzt sieht man nur noch sehr wenige teils abgestorbene, teils kranke Kiefern, die nur Knie- bis Mannshöhe erreicht haben. Es scheint, dass dann, wenn die Bleisandschicht dicker ist, als der Pflug in den Boden einzudringen vermag, und wenn durch Um-

1) Calluna scheint überhaupt selten ein höheres Alter zu erreichen, ich konnte nicht häufig mehr als 10 oder 12 Jahresringe zählen. Sträucher in diesem Alter zeigen meist schon ein sehr altersschwaches Aussehen und blühen wenig.

ackern die besseren Bodenarten nicht nach oben gelangen, ein Aufforsten der Heide unmöglich ist. (Vgl. den IV. Teil.)

Dass natürlich die Heide ebensowenig wie jede andere Formation eine ewige sein kann, liegt auf der Hand, die Natur treibt eben eine Wechselwirtschaft und das Überwiegen einer Pflanzenart dauert nur eine bestimmte Zeit. Wie die Formationen auf einander folgen, ist sehr verschieden und von vielen bekannten und unbekannten Ursachen abhängig. Wir müssen uns darauf beschränken, die Thatsachen zu registrieren. Über den großen Kohlenlagern von Groß-Räschen unweit Senftenberg in der Lausitz konnte ich an einer Stelle folgende Schichtenfolge nachweisen: auf einer dicken Lage weißen, aufgeschwemmten, ungeschichteten Quarzsandes befand sich eine mäßig starke Schicht schwarzen, fettigen Heidesandes, die in ihrem obersten Teile Samen und Aststückchen von Birken enthielt; unmittelbar hierauf folgte nach oben eine ziemlich mächtige Lage von Sphagnum-Torf, welche mit Sand überdeckt war, der nun wieder Kiefern trug. Hier folgte also auf die Heide ein Birkenwald, der versumpfte und einem Heidemoore Platz machte, bis nach einer Versandung des letzteren ein Kiefernwald seine Stelle einnahm. Mehrfach sah ich Sandfelder, deren Boden die der Heide eigentümlichen, feinpulverigen Humusteilchen und die charakteristische schwarze Färbung zeigte. In diesen Fällen war, jedenfalls infolge von Austrocknung, aus der Heide ein Sandfeld geworden.

4. Cultur der Heide.

A. Der Plaggenhieb.

Beim sogenannten Plaggen wird alle 4—8, meist alle 5 Jahre der Boden von dem Heidefilz, der sich während dieser Zeit gebildet hat, befreit. Die Fladen und Calluna-Büsche benutzt man dann als Stallstreu oder zur Düngung der Äcker, seltener zur Bedachung von Schuppen oder Häusern. Das Plaggen kann nur in solchen Gegenden vorgenommen werden, in denen sich ein für die Heide sehr günstiger Boden befindet; in anderen, wo die Oberfläche sehr trocken ist und aus rieselndem Sande besteht, ist daran nicht zu denken, weil sich eine zusammenhängende Decke gar nicht bildet.

Sobald der Boden aller Pflanzen beraubt ist, bedeckt er sich sehr schnell wieder dicht mit Heide. Gesetzt nun den Fall, die Heide hätte die Neigung, sich in Wald umzuwandeln, so werden sich selbstverständlich sofort mit Calluna auch die Waldpflanzen einfinden, die oft in unmittelbarer Nähe des abgeplaggten Striches oder gar auf ihm zerstreut stehen. Wenn nun die Heide 5 oder 8 Jahre sich selbst überlassen wird, so würden sich diese Waldpflanzen, deren Sämlinge ja äußerlich bedeutend kräftiger und größer sind als die der Calluna, bereits zu ganz ansehnlichen Bäumchen entwickelt haben, vorausgesetzt, dass sie eben gedeihen, und nach

Borggreve p. 237 ist ja die Kiefer noch anspruchsloser als Calluna. Der Heidebauer würde ihnen wohl mit Axt und Säge zu Leibe gehen müssen, um sie nach 5 oder gar 10 Jahren zu entfernen; außerdem müsste der Bestand dann schon so dicht sein, dass Calluna überhaupt nicht mehr leben könnte. Bei Clötze bleiben die vorhandenen Bäume und Gesträuche zur Holznutzung stehen, und doch ist alles dazwischen und rings herum Heide. Warum Borggreve annimmt, dass Calluna in der ersten Zeit nach dem Abplaggen keine Concurrenten habe, warum die genügsame Kiefer, sowie auch Birken und Weiden, die sich sofort mit Calluna einstellen (!), nicht gleich, sondern erst später, wenn der Boden bereits mit Heidefilz bedeckt ist, in die Concurrenz eintreten sollen, scheint unerklärt. Ebenso steht es mit seiner Theorie nicht in Einklang, dass die Waldbäume bis zum 4. oder 8. Jahre nach dem Abplaggen (p. 226) »einen schweren Defensivkampf um die eigene Existenz mit der Heide zu führen hatten, aus dem sie eben (d. h. beim erneuten Abplaggen) im Begriff waren, in die Offensive überzugehen«, während sie doch in allen Teilen Deutschlands den kleineren Pflanzen so sehr überlegen sein sollen. — Wie schwer muss nun erst der Defensivkampf für Baumsämlinge in der älteren Heide sein? — Hier zeigt sich so recht der Widerspruch der Borggreve-Krause'schen Waldtheorie und ihrer Folgerungen gegenüber den Thatsachen. — Wie könnte ein Terrain, von dem Borggreve p. 226 selbst zugiebt, dass das Plaggen in der letzten Zeit, d. h. also doch mindestens über die gewöhnliche Zeit hinaus, unterblieben ist, »weil sie (die Heide) eben nicht recht lohnt« (und deren giebt es eine große Menge), überhaupt eine Heide bleiben, zumal Wald in unmittelbarer Nähe ist und eine mit Birken bepflanzte Straße hindurchführt? Als Beispiel seien hier wieder die fiskalischen Heideflächen bei Fallingbostel angeführt, die mit zu den bekanntesten der Lüneburger Heide gehören. Hier wird auch weder gebrannt, das beweisen die hohen alten Wachholder, noch das Vieh umhergetrieben, das zeigt der tadellose Wuchs der großen Calluna-Büsche.

Nach den genannten Forschern dürfte eine Calluna-Pflanze, wenn sie an Altersschwäche zu Grunde geht, und das geschieht, wie es scheint, in nicht allzu später Zeit (ca. 10—15 Jahre), von selbst nicht wieder durch Calluna ersetzt werden, aber gerade diesen Vorgang habe ich sehr oft sowohl auf den Dünenheiden und Heidemooren Pommerns, als in der Lüneburger Heide beobachtet: der oft nicht kleine Fleck kahler Erde, auf dem noch die Reste der abgestorbenen Calluna-Pflanze ausgebreitet waren, war dicht mit Sämlingen und jungen Heidekrautpflänzchen bedeckt, ein Zeichen, dass sich die Heide selbständig erhält und erneuert.

B. Das Heidebrennen.

Die einzelnen Heidekrautpflanzen erreichen, wie schon hervorgehoben wurde, kein hohes Alter, in späteren Jahren zeigen sie ein geringes Wachs-

tum, sie verkahlen und hören auf zu blühen. In diesem Zustande sind die Pflanzen für den Heidebauer und Imker von sehr geringem Nutzen, er zündet deshalb die ganze Fläche an und führt so eine Verjüngung der Heide herbei. Das schwarze, verkohlte Feld bedeckt sich mit jungen Pflänzchen, oder die alten, bis zur Erdoberfläche verbrannten Exemplare treiben aus dem unterirdischen Teile des Stammes neue Sprosse hervor, wie mir Herr Prof. K. Schumann nach einer von ihm bei Rauschen im Samlande gemachten Beobachtung gütigst mitteilte.

Man pflegt das Brennen ca. alle 10 Jahre, also jedesmal, wenn die Calluna-Pflanzen zu altern beginnen, zu wiederholen; dieser Zeitraum würde wohl genügen, um eine Wald- oder doch wenigstens eine Buschbildung hervorzurufen, wenn die Heide die Tendenz zeigte, sich in Wald zu verwandeln. Statt dessen aber entstehen nur vereinzelte Sträucher oder Bäumchen, die vor dem Abbrennen der Heide zur Holznutzung gerodet oder auch mit verbrannt werden.

C. Weide.

Schließlich wird die Heide vielfach zur Schafhütung benutzt. Die kleinen Fleischschafe, Heidschnucken genannt, eine charakteristische Erscheinung der Lüneburger Heide, nehmen mit der mageren Kost, die ihnen die dürre Heide in Gestalt der Calluna bietet, vorlieb, Empetrum wird selbst von diesen anspruchslosen Wesen verschmäht. Dass durch regelmäßiges Abweiden sowohl Heidekraut, als Baumwuchs geschädigt wird, liegt auf der Hand, und derartig bewirtschaftete Striche sind von den wilden Heiden durch die »verbissenen« Pflanzen sofort zu unterscheiden. Trotz der Beweidung findet man hier und dort mannshohes Gestrüpp, wie in vielen anderen Heiden auch, in einer Höhe also, wo es längst über den Kopf der Schafe hinaus gewachsen ist. Dass auch hier ein Brennen zur dauernden Erhaltung nicht notwendig ist, beweisen zahlreiche beweidete Heiden mit alten Wachholdern.

Dass alle diese Culturmethoden auf das augenblickliche Aussehen, auf die Dichtigkeit des Bestandes und die Höhe der Productionsfähigkeit einen großen Einfluss ausüben, muss ohne weiteres zugegeben werden, ebenso dass wenigstens durch den Plaggenhieb, weil dadurch immer eine beträchtliche Menge Humussubstanz entfernt wird, die natürliche Entwickelung beträchtlich gehemmt wird, wenn auch ohne denselben das Wachstum ein weniger intensives und die Substanzproduction eine weniger hohe sein würde. Wie wenig aber die Cultur an der natürlichen Gestaltung, an der Zusammensetzung der Heide ändert, das beweist sofort ein Vergleich mit unseren pommerschen und preußischen Strandheiden, bei denen von Cultur keine Rede ist und die eine ganz ähnliche Zusammensetzung zeigen wie die nordwestdeutschen. Die Dünenthäler um Colberg

sind mir seit mehr als 10 Jahren genau bekannt, und während dieser Zeit hat sich kaum eine bemerkenswerte Veränderung gezeigt, die vereinzelten Kiefern in den Heiden sind noch genau so krüppelhaft wie damals, einige sind abgestorben, dafür haben sich einige jüngere Bäumchen entwickelt. Die Heide ist einem Walde nicht um eine Spur ähnlicher geworden.

Eine Thatsache ist, dass in der Mehrzahl der Fälle eine Heide, wenigstens die mäßig feuchte Calluna-Heide, sich aufforsten lässt, und man könnte dies als einen Beweis dafür ansehen, dass auch in der Natur jede derartige Heide sich in Wald verwandeln würde. So ist auch wohl die dementsprechende Theorie entstanden, zusammen mit der Beobachtung, dass devastierte Wälder in den großen Heidegebieten (aber auch nur dort) oft verheiden und nur durch Cultur Heide bleiben. Die schon erwähnten vergeblichen Anbauversuche in Verbindung mit den zahlreichen angeführten Thatsachen müssen einen unbefangenen Beobachter zu der Überzeugung führen, dass wir in der Heide nicht nur eine natürliche Formation, sondern sogar gewissermaßen eine Urformation vor uns haben, die im Laufe der Jahrhunderte den sterilsten sandigen Boden in humosen umwandelt und so vielleicht für andere Formationen vorbereitet.

Warum die Heide sich nicht von selbst in Wald verwandelt, wissen wir ebensowenig, als warum die Eiche oder Buche an den feuchteren Orten nicht die Kiefer vollständig verdrängen, warum die Lärche und Fichte in Nordwestdeutschland fehlen, wo sie angeschont große Bestände bilden und nun auch oft in großer Menge verwildern. Wir müssen uns vorläufig mit der Thatsache abfinden.

5. Die Formationsbildungen im Allgemeinen.

Nachdem wir so die Entstehung und Entwickelung der Heide betrachtet haben, wird es notwendig sein, einige Worte über die Entwickelung der Formationen im allgemeinen und über den Einfluss der verschiedenen Factoren auf die Ausbildung bez. Veränderung derselben zu sagen. Borggreve und nach ihm E. H. L. Krause haben gemeint, dass in unseren Culturländern von natürlichen Formationen überhaupt nicht die Rede sein könne; es sei Alles unter der Hand des Menschen entstanden und angelegt, Wiese und Heide seien Halbculturformationen. Mit der Einschränkung, wie sie Focke a. a. O. p. 258 giebt, kann man diese Thesis für einen großen Teil unseres Vaterlandes gelten lassen, im übrigen aber glaube ich mit Focke, dass die beiden genannten Forscher den Einfluss des Menschen gegenüber Klima und herrschenden Naturgewalten beträchtlich überschätzen. Es giebt doch noch unendlich viele größere und kleinere Localitäten, an denen der Mensch Jahrzehnte lang oder länger nicht gerührt oder doch nicht beträchtliche Veränderungen vorgenommen hat; und wer beobachtet, wie schnell (vergl. auch Borggreve p. 222) ein

nicht intensiv cultiviertes Land in seine ehemalige Form sich zurückzuverwandeln bestrebt ist, und wie schwer es oft ist, ein solches, selbst kleineres Stück culturfähig zu erhalten, wird schwerlich daran glauben, dass ein auch nur ein Jahrzehnt vernachlässigtes Land sich während dieser Zeit in der künstlich hergestellten Form erhalten wird. E. H. L. Krause (54) erklärt die Wiesen für eine Culturformation, die Salzwiesen ausgenommen, und meint, dass sie dem Walde und dem Moore abgewonnen seien. In einzelnen Fällen ist dies wohl richtig, für alle Wiesen trifft es aber sicherlich nicht zu, ja ein großer Teil desjenigen Ackers oder Waldlandes, welches jetzt durch Deichbau und Uferregulierung dem Überschwemmungsbereich der größeren oder kleineren Flüsse entzogen ist, ist wohl früher Wiese gewesen. Denn ganz abgesehen davon, dass ein großer Teil unserer Waldbäume auch nur eine zeitweise oder gar eine regelmäßige Überschwemmung nicht erträgt, ist den Bäumen das Einfrieren der Stämme im angeschwollenen Strome entschieden schädlich und ein etwas starker Eisgang kann sogar ziemlich hoch gelegene Bäume erfassen und ganze Bestände niedermähen, sicher aber wird er alle im Überschwemmungsgebiet wachsenden jüngeren Bäumchen vernichten und die Stämme der älteren teilweise ihrer Rinde berauben. An den großen Strömen wiederholt sich dies Jahr für Jahr; dass hier ein Baumwuchs unmöglich ist, liegt auf der Hand. Als sicher wird man auch annehmen können, dass der Mensch durch die regelmäßige Mahd in der Flora der so entstandenen Wiesen große Veränderungen hervorgerufen hat; aber auch hier wird man sich hüten müssen, den Einfluss zu überschätzen. Außer den regelmäßigen Winter- oder Frühjahrsüberschwemmungen steigen die meisten Flüsse mehr oder weniger regelmäßig während des Sommers noch einmal und vernichten dadurch einen großen Teil der kurzlebigen, ein- oder zweijährigen Pflanzen, ehe dieselben zur Fruchtreife gelangt sind. Dadurch wird auch jene Auswahl hervorgerufen, die E. H. L. Krause einzig und allein der Einwirkung der Sense zuschreibt. Den Pflanzen mit ausdauernden unterirdischen Organen schadet natürlich solch Verlust ihrer oberirdischen Triebe im Allgemeinen wenig, er kann sogar zu ihrer stärkeren vegetativen Vermehrung beitragen, die meist eintritt, wenn Fruchtbildung verhindert wird. Die Ausdehnung derartiger natürlicher Wiesen wird in den verschiedenen Teilen des Landes, den Wasserverhältnissen entsprechend, verschieden sein, aber sehr gering dürfen wir sie nicht veranschlagen, das beweist die Größe der ausgewaschenen Flussniederungen. Soweit ein Fluss im Stande ist, in seinem Überschwemmungsgebiet alle Hügel mit sich zu reißen, so weit wird auch ein Baumwuchs sich nicht dauernd erhalten können. Nur in ruhigen Buchten der Flussniederungen, in die das Wasser wohl hineindringt, aber keine starke Strömung zeigt, gelingt es bisweilen Erlen und anderen Bäumen, Bestände zu bilden.

Ebenso, wie bei der Formationsbildung im Allgemeinen, scheint der

Einfluss menschlicher Cultur auf die Ausbreitung der Pflanzen gegenüber der Einwirkung des Klimas häufig überschätzt worden zu sein; so stellt E. H. L. Krause (51) p. 539 die These auf: »Das Vorkommen offener Heiden im Nordwesten und ihr Fehlen in den benachbarten Gebieten ist lediglich begründet durch verschiedene Bewirtschaftung des Bodens.« Ebenso nimmt er an, dass die Westgrenze der Kiefer durch den Menschen beeinflusst sei. Auch Borggreve hält den Einfluss des Klimas auf die Ausbildung der Heidevegetation für kaum nennenswert; demgegenüber möchte ich gerade dem Klima die stärkste Einwirkung auf die Ausbildung und Verbreitung fast aller Formationen zuschreiben. Wenn Krause annimmt, dass das Vorkommen offener Heiden in Nordwestdeutschland und ihr Fehlen in benachbarten Gebieten Schuld der Einwirkung des Menschen ist, so ist dies wohl sicher nicht zutreffend; denn erstens giebt es in den heidelosen Gebieten zahllose offene Localitäten, die denen der Lüneburger Heide vollständig entsprechen; auf ihnen finden wir wohl eine Anzahl Calluna-Sträucher, aber von einem dichten Bestand kann selten die Rede sein. Ebenso ist es eine bekannte Erscheinung, dass in den Heidegebieten jeder Fleck verwundeten Bodens, gleichviel welcher Art, sich sofort mit Heide dicht bedeckt; dort muss ein Chausseegraben, der Rand eines Kartoffelackers, ein Feldweg etc. schon sehr ungünstige Vegetationsbedingungen bieten, wenn er nicht in kürzester Zeit sich mit Heide mehr oder minder dicht überzieht. Um Berlin aber, wo doch des Sandbodens genug ist, sich Calluna aber vorzugsweise in Kieferwäldern findet, wird man selten an solchen Localitäten, selbst dann, wenn Calluna in Menge in unmittelbarer Nähe steht, ein derartiges Auftreten beobachten können. Diese Tatsache kann ihre Erklärung doch wohl einzig und allein in der Verschiedenartigkeit der Klimate finden[1]).

Die Erscheinung, dass Pflanzen in den Gegenden, in denen sie häufig und massenhaft vorkommen, in denen sie die günstigsten klimatischen Bedingungen finden, in Bezug auf Boden und Standort minder wählerisch sind als in Gebieten, in denen sie zerstreut oder vereinzelt auftreten, ist bekannt. Erica Tetralix wächst bei Soltau in der Lüneburger Heide in den Mauerritzen einer Brücke an einem trockenen staubigen Orte, umgekehrt ist sie bei Berlin an den früheren Fundorten vollständig verschwunden; man wird ihr Fehlen resp. Zurückweichen in diesem Gebiet, in dem doch zahlreiche Heidemoore vorhanden sind, kaum anders als durch klimatische Einflüsse erklären können. Auch habe ich in Brandenburg und Pommern nie in den Hauungen, selbst auf den nach Borggreve so verpönten zahlreichen Kahlschlägen, ein so massenhaftes Auftreten von Calluna beobachten können, wie man es im nordwestlichen Gebiet überall antrifft.

---

1) Über die Vegetationsbedingungen der Heidepflanzen vergl. den IV. Teil dieser Arbeit.

Ebenso verhält es sich mit der Kiefer. Focke (25) hat wohl vollkommen Recht, wenn er das Fehlen derselben in der Nähe der Nordsee durch das Klima erklären will. Die rein mechanische Gewalt des Windes, wie Borggreve meint, würde ein Gedeihen der Bäume auch in der Nähe der Ostsee oder an den norwegischen Küsten, wo die Kiefer bis in die unmittelbare Nähe des Meeres geht, nicht gestatten. Auch wenn man mit Krause annimmt, dass jedes nordeuropäische Land einmal eine Kiefernzeit gehabt hat, ist doch ihr heutiges Fehlen in diesen oder jenen Ländern nur aus klimatischen Gründen zu erklären.

Im Anschluss an die vorstehenden Auseinandersetzungen und zur weiteren Klarlegung der Gesichtspunkte, die bei der Beurteilung der sich bei den Formationsstudien ergebenden Thatsachen maßgebend gewesen sind, wird es nötig erscheinen, noch einige Worte über die Hauptursachen zu sagen, die das Vorkommen und Fehlen der verschiedenen Arten in einer Gegend veranlassen. — Dass die notwendige Wärmesumme für alle Arten, welche unser Klima überhaupt vertragen, auch für zahlreiche nichteuropäische, in Deutschland vorhanden ist, beweist der Umstand, dass sie in der Cultur meist keimfähige Samen entwickeln; und doch werden sie nur mit wenigen Ausnahmen zu Bürgern unserer Flora, weil hier eben gewisse Factoren mitsprechen, die für die wildwachsenden Pflanzen von höchster Wichtigkeit sind: das ist erstens die Frostfestigkeit der Samen und zweitens die Unempfindlichkeit der Keimpflanzen gegen die Unbilden der Witterung (Frost, Nässe). Dann sind es auch die Extreme unseres Klimas, die einer großen Anzahl, besonders von Holzgewächsen, die dauernde Ansiedelung unmöglich machen. Eine länger andauernde, warme, feuchte Witterung, die im Herbst oft den trockenen Sommertagen folgt und sehr viele Bäume zu erneuter Vegetation veranlasst, ist sehr häufig die Veranlassung, dass Bäume, die sonst die härtesten Winter ohne Schaden ertragen, dem ersten Frost erliegen, da sie nicht im Stande waren, den zweiten Trieb bis zur vollständigen Ausbildung des Holzkörpers zu vollenden. Ein Laubholz ist nun noch viel eher im Stande, durch Neubildung von Blattknospen sich wieder zu belauben, als ein Nadelholz, welches durch mehrmaliges Erfrieren der jungen Sprosse unzweifelhaft getötet werden wird. Auch die Bewohner nordischer und alpiner Gegenden müssen in der Cultur vor dem Erfrieren geschützt werden, und zwar dadurch, dass man versucht, ihre Vegetationszeit den natürlichen Verhältnissen entsprechend abzukürzen, um ein zweites Austreiben im Herbst zu verhindern. Da nun gerade das nordwestliche Deutschland durch oft sehr laue Winter und warme Herbste ausgezeichnet ist (in vielen Gegenden bedecken die Gärtner dort die Rosen im Winter nicht mehr), so ist es wohl nicht unmöglich, dass dieser Umstand zusammen mit der Thatsache, dass die Niederschlagshöhe in dem Küstenstrich, der etwa dem Gebiet entspricht, in dem Juniperus fehlt,

im Durchschnitt fast doppelt so hoch ist, als in den meisten östlich von Berlin liegenden Gebietsteilen, ein Zurückweichen der Kiefer verursacht hat. Neben derartigen klimatischen Unregelmäßigkeiten werden noch andere, wie das zeitweise Auftreten hoher Kältegrade, außerordentlicher Sommerdürre oder -nässe in hohem Maße dazu beitragen, die Grenzen der geographischen Verbreitung der Pflanzen zu bestimmen. Jedenfalls scheint es, als ob die einem Klima eigentümlichen Extreme viel mehr die Ausbreitung einer Art hindern und ihrem Wohngebiet bestimmte Grenzen setzen, als die durchschnittlichen Werte.

Der Einfluss des Bodens wird in den meisten Fällen nur auf die locale Verbreitung von größerer Bedeutung sein; denn, wie schon gesagt, lehrt die Erfahrung, dass viele Pflanzen im Centrum ihrer Verbreitung nicht sehr wählerisch in Betreff der Bodenarten sind, und nur in der Nähe der Grenzen ihres Verbreitungsgebietes finden wir sie auf einem bestimmten, ihnen dort gerade am meisten zusagenden Substrat. Diese Regel kann natürlich nicht für alle Pflanzen gelten, sondern nur für diejenigen, die in irgend einem Gebiete durch eine besonders große Individuenzahl eine hervorragende Rolle spielen. Es giebt entschieden, ganz abgesehen von vielen bodensteten alpinen Arten, auch in Norddeutschland Pflanzen (vgl. A. Schulz in seiner Arbeit über die Vegetationsverhältnisse von Halle [61]), die gewisse Bestandteile (Kalk oder Kiesel etc.) im Boden verlangen und ohne dieselben nur kümmerlich oder nicht zu gedeihen vermögen. Der größten Mehrzahl nach sind dies aber solche Arten, die eine beschränktere Verbreitung besitzen.

Aus allen diesen Thatsachen erklärt sich die große Schwierigkeit, einen einigermaßen sicheren Überblick über diejenigen Formen zu gewinnen, die einer bestimmten Formation angehören oder die als Begleiter einer bestimmten Hochpflanze[1]) erscheinen, da naturgemäß die Zusammensetzung jeder Formation durch die dem betreffenden Gebiet eigentümlichen Arten wesentlich beeinflusst wird. Schon aus den fleißigen und gewissenhaften Zusammenstellungen Höck's (36, 37, 38, 42, 43) ergiebt sich die große Verschiedenheit der eine Hochpflanze in den einzelnen Gebieten begleitenden Niederpflanzen. Ebensowenig, wie wir für die Heide, d. h. für irgend eine der in den Heiden bestandbildenden Arten einen typischen Begleiter zu nennen vermögen, der nur in Begleitung einer Species auftritt, ist es möglich, ständige Begleiter einer anderen bestandbildenden Pflanze aufzuzählen. Es giebt wohl kaum zwei Arten, deren Lebensbedingungen vollkommen die gleichen sind, und deshalb erscheinen nicht einmal die saprophytischen Species, von denen man doch ein Gebundensein am ehesten erwarten sollte, überall in Gefolgschaft derselben Hochpflanze. Als Extreme

1) Mit diesem Ausdruck möchte ich die größeren bestandbildenden Pflanzen (Waldbäume, Gesträuch, Korn etc.) gegenüber den unter ihnen wachsenden »Niederpflanzen« bezeichnen.

mag man die folgenden Beobachtungen ansehen: in der Umgegend von Neuhaldensleben finden sich (bei Bodendorf im Listerhagen und an der Flechtinger Straße) einige feuchte Eichenwälder, die eine sonst den Buchenwäldern der Mark eigentümliche Flora besitzen; Neottia Nidus avis, Ranunculus lanuginosus, Galeobdolon luteum, Galium silvaticum (Phyteuma nigrum) u. a. treten z. T. in Menge dort auf. In der Buchheide bei Stettin sieht man Juniperus communis, Calluna, Gnaphalium dioecum und andere Heidepflanzen stellenweise an lichten Orten im Buchenhochwald an exponierten Stellen, wo durch den Wind die Beschüttung des Bodens mit Laub verhindert wird. Eine große Menge von Fichtenwäldern des Harzes und anderer Gegenden zeigt eine ausgesprochene Laubwaldflora, besonders an feuchten, lichten Orten, so wachsen im »Tannenbusch« bei Groß-Meßow in der Lausitz Phegopteris polypodioides, Ph. Dryopteris, Carex remota, C. digitata, Circaea alpina u. a., die sonst für Buchenwälder charakteristische Erscheinungen sind. Neottia Nidus avis, die bei Colberg im Stadtwald noch unter Buchen wächst, findet sich in der Kämitz mit Actaea spicata unter Erlen, Eichen und Birken. Inmitten einer Wiese bei Neuhaldensleben steht eine kleine kahle Porphyrkuppe, auf der sich eine ausgeprägte Waldflora mit Chrysanthemum corymbosum etc. findet. Polygonatum multiflorum und P. officinale wachsen an offenen Stellen in dem losen, trockenen Flugsande der Dünen an der Maikuhle bei Colberg. — Derartige scheinbare Abweichungen ließen sich in großer Menge zusammenstellen; sie erscheinen für die richtige Würdigung unserer Vegetationsverhältnisse von großer Wichtigkeit, da sie zeigen, dass die Abhängigkeit der Niederpflanzen von den Hochpflanzen keine irgendwie absolute ist. Durch kritische Vergleichung der Thatsachen wird man zu dem Schluss kommen, dass eine eigenartige Pflanzengesellschaft hauptsächlich durch äußere Einflüsse, meist physischer Natur, bedingt wird, wie sie ähnlich auch Drude für die Entstehung unserer Formationen geltend macht. — Die Factoren, die, abgesehen von klimatischen Einwirkungen, am meisten bei der Zusammensetzung einer Pflanzengesellschaft mitsprechen, lassen sich am kürzesten in folgendem Schema zusammenfassen:

1. Zwei Pflanzen werden sich um so häufiger zusammenfinden, je ähnlicher in dem fraglichen Gebiete ihre Ansprüche an die physikalische und chemische Beschaffenheit des Bodens sind.

2. Sie werden um so häufiger zusammen leben, je mehr sie einen gleichen Grad von Belichtung resp. Beschattung lieben oder ertragen. — Es scheint hierdurch die Veranlassung gegeben zu sein, dass in Buchenwäldern und anderen im Sommer schattigen Laubwäldern, deren Bäume ihre Blätter erst relativ spät entfalten, die im Frühjahr blühenden Pflanzen (Carex digitata, Gagea silvatica, G. spathacea, Neottia Nidus avis, Dentaria bulbifera, Corydalis spec., Anemone

nemorosa, A. ranunculoides, Omphalodes scorpioides, Pulmonaria officinalis, P. angustifolia, Asperula odorata und sehr viele andere) entschieden überwiegen, während in Kiefernwäldern im ganzen Sommer blühende Pflanzen anzutreffen sind.

3. Von großem Einfluss für die Auswahl der auftretenden Arten ist die Bedeckung und Beschüttung des Bodens mit Laub oder Nadeln. Durch den regelmäßigen Laubfall, durch den alljährlich der Boden mehr oder weniger dick bedeckt wird, wird einer großen Anzahl von Pflanzen das Leben unmöglich gemacht, und daher wird man fast nur ausdauernde kriechende oder mit der Laubdecke wachsende Arten an solchen Orten finden. Ähnlich wie dichte Laubwälder verhalten sich in dieser Beziehung Fichtenwälder, deren Flora aber dadurch ärmer wird, dass die Beschattung während des ganzen Jahres andauert.

Dies werden hauptsächlich außer den klimatischen Einflüssen diejenigen Factoren sein, die eine bestimmte Zusammensetzung einer Formation bedingen, und je nachdem der eine oder der andere Factor mehr oder weniger in den Vordergrund tritt, macht sich eine Veränderung in dieser oder jener Richtung bemerkbar. Die so häufige Übereinstimmung oder frappante Ähnlichkeit gewisser Formationen beruht wohl meistens darauf, dass Hoch- und Niederpflanzen in ähnlicher Weise von Klima und Boden abhängig sind.

II. Gliederung der Heideformation.

Um einen Überblick über die einer Formation eigentümlichen Pflanzengesellschaften zu erlangen, erscheint es notwendig, eine Gliederung in möglichst charakteristische Typen vorzunehmen durch ein Herausgreifen und eingehende Schilderung der häufigsten oder eigenartigsten Formationsbilder. Stebler und Schröter haben in ihren Arbeiten über die Matten und Weiden der Schweiz eine vorbildliche Darstellung einer solchen Formationsgliederung gegeben, bei der es besonders darauf ankommt, die Aufstellung einer übergroßen Zahl von Typen zu vermeiden und doch eine möglichst vollkommene Übersicht zu gewähren. Eine solche Zerspaltung zusammengehöriger Formationen muss naturgemäß immer willkürlich erscheinen; es bieten sich meist nur einige wenige gut unterschiedene und leicht zu trennende Subformationen, außerdem aber eine große Reihe von sehr charakteristischen, mit einander durch alle Übergänge verbundenen Typen, die man nicht vernachlässigen, aber auch nicht alle gleichwertig nebeneinander stellen kann. In gleicher Weise erscheint es oft sehr schwierig, eine Formation von der benachbarten zu trennen.

Vielfach finden sich Typen, die wir in der Regel auf offenem Gelände beobachten, in waldigen Formationen wieder oder umgekehrt, ohne eine erhebliche Abweichung in ihrer Zusammensetzung zu zeigen; so wachsen

Bestände von Arctostaphylos sowohl (und wohl vorwiegend) in Kiefernheiden als auch in offenen Heiden. Um eine unnötige Wiederholung zu vermeiden, sind solche Gesellschaften nur einmal bei der Subformation behandelt worden, in der ich sie am häufigsten beobachtet habe, während auf ihr Vorkommen in anderen Subformationen verwiesen ist.

A. Echte Heiden.

Typus 1. Callunaheide mit ausschliefslicher Prävalenz von Calluna.

In ihrer typischen Ausbildung finden wir diese Form der Heide auf sehr ausgedehnten Strecken; meilenweite Flächen im nordwestlichen Deutschland zeigen oft eine einzige dichte Decke von Calluna vulgaris. Am meisten bevorzugt sind sanfte Lehnen sandiger Diluvialhügel, Dünen oder aus Thalsanden gebildete ebene Flächen, die ehemaligen Betten großer Ströme und Flüsse aus der Abschmelzperiode des Inlandeises, deren Boden nur wenig lehmige und kalkige Bestandteile enthält. In der Provinz Brandenburg bildet sich dieser Typus fast nur auf warmem, tiefgründigem Sandboden aus, der destoweniger Lehm enthält, je feinkörniger der Sand ist. Jedoch darf diese Feinkörnigkeit einen gewissen Grad nicht überschreiten, denn sobald in der Folge ein Verkleben der feinen Bestandteile eintritt, ist der Boden für eine Heidevegetation ungeeignet. Auch zu grobkörniger Sand oder gar Kies lässt ein üppiges Gedeihen der Calluna nicht zu; es kommt vor, dass sich der Typus auf Stellen findet, wo der Boden bis zu 2 cm mit gröberen Gesteinsstücken belegt ist, jedoch liegt dann unmittelbar unter dieser offenbar aufgeschwemmten Schicht eine geeignetere Bodenart (bei Hohenwarthe unweit Magdeburg auf Thalsand). Wo aber die grobkörnige Bodenbedeckung dicker wird, geht der Typus in einen anderen, meist den einer grasigen Heide über, um sich schließlich in ein heidekrautloses Sandfeld umzuwandeln. Bei Hohenwarthe traten an diesen Stellen als Charakterpflanzen zuerst Calamagrostis epigea und dann Oenothera muricata auf. Schließlich ist noch eines Vorkommens dieses Typus zu erwähnen, nämlich das stellenweise massenhafte Auftreten der Calluna auf einer Moosdecke in feuchten Schluchten als Bedeckung größerer Felsen oder eines steinigen Bodens, der wenig oder gar keinen Humus und Sand enthält. Im norddeutschen Flachlande sind diese Verhältnisse seltener, als in den Thälern der Gebirge, wo ich besonders im Harz und in Norwegen das Auftreten von Calluna mit großen Mengen von Empetrum und Sphagnum in wasserreichen Schluchten zu beobachten Gelegenheit hatte. Die höheren Pflanzen sind in diesen Lagen einzig und allein auf das Wasser angewiesen, welches die Moose, seien es Sphagna an den ganz feuchten, Dicrana, Polytricha, Rhacomitrium oder andere an den trockneren Orten festhalten. In die Hohlräume zwischen den Steinen, die mit dunstgesättigter Luft erfüllt sind, finden wir oft große

Büschel schneeweißer Calluna-Wurzeln hineinragen, an denen das Wasser aus der Luft sich niederschlägt; denn oft sind die Wurzeln mit feinen Tautropfen dicht besetzt. Auch einige Begleitpflanzen, die sonst meist an trockenen Standorten zu finden sind, folgen der Calluna an diese feuchten Stellen; so fand ich in einer Schlucht bei Berlinchen Pulsatilla pratensis unter diesen ungewohnten Verhältnissen. Es scheint auch dies Vorkommen darauf hinzuweisen, dass den Heidepflanzen nicht so sehr eine größere Wassermenge als stagnierendes Wasser schädlich ist.

An Begleitpflanzen finden wir in diesem Typus alle diejenigen vertreten, die hin und wieder selbständig typenbildend auftreten. Man kann den Typus der Calluna-Heide eben gewissermaßen als das Centrum der ganzen Heideformation betrachten, von dem aus durch allmähliche Übergänge alle übrigen Typen ausstrahlen; es sind deshalb als Subtypen hier nur solche Formationen behandelt, in denen die Charakterpflanzen zwar in Menge vorkommen, jedoch die Calluna an Individuenzahl nicht oder nur hin und wieder wesentlich übertreffen.

Auf dem mäßig trockenen Heideboden wachsen meist in größerer oder geringerer Menge Moose und Flechten (vgl. die im 3. Teile genannten Arten); von Gräsern beteiligen sich außer Weingaertneria canescens, die an den kahlen, trockenen Stellen ihre runden Büsche entwickelt, namentlich Sieglingia decumbens und Molinia coerulea an der Bedeckung des Bodens; zu ihnen gesellt sich oft in nicht geringen Mengen Festuca ovina. Daneben treten oft eine ganze Anzahl anderer Gräser, sogar kleine Bestände bildend auf, die jedoch als Charakterpflanzen der Heide eine Erwähnung nicht verdienen, da sie meist denjenigen Typen zuzurechnen sind, die den Übergang zu den Sandfeldern ausmachen. Juncus squarrosus und Scirpus caespitosus gedeihen nur mitunter an feuchten Stellen, während Carex ericetorum, C. verna, C. pilulifera oder C. praecox Schreb. mit ziemlicher Sicherheit immer auf dem trockneren Terrain zu erwarten sind. An den pommerschen Küsten finden sich große Strecken, wo Calluna stets von Empetrum begleitet wird, welches ihr sogar nicht selten den Vorrang streitig macht. Bei Danzig wachsen auf einem Callunetum in Menge Berberis vulgaris, Helichrysum arenarium und an den kahleren Stellen die 4 Botrychium-Arten, die jenen Standort zu einem klassischen gemacht haben. Pulsatilla pratensis und die westlichere P. vulgaris sind mit Teesdalea nudicaulis, Spergula vernalis, (S. pentandra) u. a. auf Anhöhen häufig; dazu kommen Luzula campestris, Genista spec., Veronica officinalis, Gnaphalium dioecum, Erigeron acer, Hieracium Pilosella u. a. als ständige Begleiter.

An Pilzen ist dieser Typus sehr reich, doch ist es schwer, eine Auswahl der wirklich charakteristischen Arten zu treffen, da die Mehrzahl der in der allgemeinen Aufzählung der Heidepflanzen erwähnten Vertreter sich

hier finden. An kahlen Stellen der Heide sind Peziza rutilans und P. leucoloma sehr bekannte Erscheinungen, dazu gesellt sich häufig Marasmius alliatus und hin und wieder Lycoperdon gemmatum, Tylostoma mammosum, (Bovista plumbea und Geaster striatus). An moosigen Orten ist die Zahl der Hymenomyceten eine bedeutend größere, die Thelephora-Arten verfilzen oft die Stämmchen von Calluna und anderen Pflanzen, Clavaria argillacea und Cl. Ligula sind im Herbst häufig, nicht selten auch Boletus luteus, B. piperatus, Cantarellus muscoides, Hygrophorus hypotegius, Agaricus Fibula u. a.

Einige Proben der Pflanzengesellschaft, wie sie sich an solchen Localitäten findet, die diesem Typus zugerechnet werden müssen, mögen hier folgen.

Clötze (Altmark), am Neuen Quarnebecker Wege auf mäßig feuchtem, lockerem Thalsande: Cladonia rangiferina[1]), Carex pilulifera, Genista pilosa, G. anglica, Pimpinella Saxifraga, Gnaphalium dioecum, Hieracium umbellatum; Boletus luteus, Pinus silvestris (in kleinen Sträuchern), Agrostis vulgaris, Carex panicea, Betula verrucosa (vereinzelt in kleinen Sträuchern), Pulsatilla vulgaris, Radiola multiflora, Succisa pratensis, Campanula rotundifolia; Helianthemum guttatum (nur stellenweis), Scabiosa suaveolens (stellenweis massenhaft). An einer Terrainsenkung trat Calluna zurück, um Erica Tetralix den Vorrang zu lassen; mit derselben stellten sich auch Molinia coerulea, Rhynchospora alba, Salix repens; Boletus scaber, Salix aurita, Viola palustris u. a. ein. Nach der anderen Seite ging der Typus in einen Kiefernhochwald über, wo Amanita muscaria, Russula emetica, Hypnum Schreberi, Sieglingia decumbens, Anthoxanthum odoratum, Luzula campestris, Potentilla silvestris, Euphorbia Cyparissias, Veronica officinalis u. a. stellenweis in Menge auftraten. Arneburg (Elbe), unweit Billberge, auf trocknerem unterem Diluvialsande: Cladonia pyxidata, Cl. rangiferina, Ceratodon purpureus, Weingaertneria canescens, Carex ericetorum, Luzula campestris, Teesdalea nudicaulis, Spergula vernalis (mit Abnahme von Calluna zunehmend), Genista anglica, Hieracium Pilosella; Webera nutans, Cerastium caespitosum, Hypericum perforatum, Achillea Millefolium, Hieracium Auricula.

---

1) Auch in diesem Teile werden bei Aufzählungen immer zuerst die am zahlreichsten auftretenden Arten genannt werden, die annähernd in gleicher Weise beteiligten Pflanzen werden nach der in Engler, Syllabus, gegebenen Anordnung aufgeführt.

(Fortsetzung vgl. in »Engler's Botan. Jahrb.« XX. Bd. p. 500—654. Taf. IX u. X.)

Vita.

Apeldernbeckae, in Guestphaliae pago prope Dortmundiam sito, CAROLUS, OTTO, ROBERTUS, PETRUS, PAULUS GRAEBNER anno h. s. septuagesimo primo ante diem tertium Kalendas Julias natus sum patre ROBERTO, Dr. phil., matre MARIA e gente KESSLER. Fidem profiteor evangelicam. Patrem mihi decimum agenti annum praematura morte ereptum adhuc valde lugeo. Litterarum rudimentis imbutus principio gymnasii realis Berolinensis quod est dictum Königstaedtisches, tum gymnasii et gymnasii realis Regii cathedralis Colbergensis discipulis adscriptus sum. Annos VII in scholis versatus cum tempore paschali anni h. s. LXXXIII testimonium pro stipendiis militaribus voluntariis adeptus essem, in AUGUSTI GRAU, Gardelegensis et FRANCISCI BLUTH, Steglitziensis, virorum peritissimorum optime de me meritorum, cultura qui me instituerunt hortis per biennium moratus institutum Regium horticulturae in Wildpark prope Postampium frequentavi ubi magistri erant: beatus E. BAUMGARDT, F. ENCKE, E. FINKEN, beatus F. JÜHLKE, K. KOOPMANN, F. LANGHOFF, O. MAILLARD, O. MARBACH, K. POOSCH, F. SCHULZ. Quibus omnibus optime de me meritis gratias ago quam maximas, imprimis autem CAROLO KOOPMANN viro illustrissimo, et pio semper atque grato animo servabo memoriam ejus viri qui qua erat benignitate nunquam consiliis me adjuvare desiit FERDINANDI JÜHLKE nunc morte nobis erepti. Cum ad tempus horticulturae operam dedissem, deinde unum fere annum in horto Regio botanico Berolinensi, directore clarissimo A. ENGLER atque experientissimo W. PERRING inspectore laborassem, numero civium academicorum Universitatis Fredericiae Guilelmae Berolinensis adscriptus et in amplissimum ordinem philosophorum receptus sum anno h. s. nonagesimo primo a. d. tertium Nonas Novembres. Tum brevi interjecto tempore extraneus maturitatis quoque testimonium adeptus sum anno h. s. nonagesimo secundo a. d. quartum Kalendas Septembres gymnasio reali Regio cathedralis Colbergensis, quod tunc JOANNE BECKER directore maxime florebat. In Universitate VII semestribus professores et privatim docentes audivi vv. dd. P. ASCHERSON, W. DE BEZOLD, E. CURTIUS, W. DAMES, A. ENGLER, E. FISCHER, P. GLAN, beatum R. HARTMANN, J. KNOBLAUCH, L. KNY, G. KRABBE, beatum A. KUNDT, H. LANDOLT, P. MAGNUS, F. PAX, O. REINHARDT, F. DE RICHTHOFEN, G. ROSSI, G. W. A. RUNZE, F. E. SCHULZE, K. SCHUMANN, S. SCHWENDENER, F. WAHNSCHAFFE, O. WARBURG, E. ZELLER.

Quibus viris optime de me meritis, cum omnibus tum ASCHERSON cui assistere quartum jam annum mihi licere valde gaudeo et ENGLER et PAX et SCHWENDENER viris illustrissimis atque doctissimis, qui summa liberalitate studia mea adjuverunt, gratias quam maximas et nunc ago et semper habebo.

Thesen.

I.

Bei der Versetzung einer Art in eine andere Gattung ist die Beibehaltung des ursprünglichen Speciesnamen unter allen Umständen zweckmäßig.

II.

Cornus suecica L. und C. canadensis L. bilden eine Gruppe, die als besondere Gattung von den übrigen Cornus-Arten zu trennen ist.

III.

Die klimatischen, besonders die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse scheinen mehr geeignet, der geographischen Verbreitung einer Art eine Grenze zu setzen, als die Bodenbeschaffenheit, die meist nur für das locale Vorkommen der Pflanze Bedeutung hat.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.